

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

JC821 U.S. PTO
09/854517



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 5月17日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-144640

出 願 人

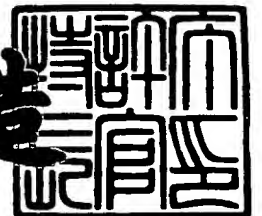
Applicant (s):

日本電気株式会社

2001年 3月23日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3023282

【書類名】 特許願

【整理番号】 45701599

【提出日】 平成12年 5月17日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04L 12/26

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

 【氏名】 竹居 正浩

【特許出願人】

 【識別番号】 000004237

 【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100089875

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 野田 茂

 【電話番号】 03-3266-1667

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 042712

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9715179

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 大規模ネットワーク監視系の性能解析方法およびそのシステム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 監視装置により監視される複数の監視対象装置を接続する性能解析対象とする監視系ネットワーク構成情報と、上記監視装置および上記監視対象装置の装置性能情報と、上記監視装置と上記監視対象装置のデータトラフィックパターンを利用者により入力装置に入力する第 1 ステップと、

上記入力装置により上記ネットワーク構成の機能をサブモデルとして組み合わせた上記ネットワーク構成情報と上記監視装置および上記監視対象装置の装置性能情報とをモデル格納部に格納する第 2 ステップと、

上記入力装置により上記装置性能情報と上記データトラフィックパターンをパラメータ格納部に格納する第 3 ステップと、

上記入力装置により性能評価部を起動して上記パラメータ格納部から上記データトラフィックパターンの情報を取得して上記監視装置および上記監視対象装置で発生するパケットの発生スケジュールを作成して該当する上記監視装置あるいは上記監視対象装置の各パケットの性能解析を行い、かつ上記モデル格納部から取得した解析対象のサブモデルが近似計算すべきサブモデルの場合には近似計算値を算出し、近似計算すべきでないサブモデルの場合には性能値を算出し、この近似計算値と性能値を融合して性能解析結果を評価結果出力装置に出力する第 4 ステップと、

を含むことを特徴とする大規模ネットワーク監視系の性能解析方法。

【請求項 2】 上記パラメータ格納部は、上記監視装置および上記監視対象装置の各装置の処理速度、通信バッファ、ネットワークの速度などの性能値と、上記各装置間で交信される管理メッセージの頻度、データ量などの通信量に関する設定値とを格納することを特徴とする請求項 1 記載の大規模ネットワーク監視系の性能解析方法。

【請求項 3】 上記サブモデルは、上記データトラフィックパターンの場合監視対象装置であることを特徴とする請求項 1 記載の大規模ネットワーク監視系の性能解析方法。

【請求項 4】 上記近似値計算は、イーサネットのバス調停による性能劣化計算であることを特徴とする請求項 1 記載の大規模ネットワーク監視系の性能解析方法。

【請求項 5】 上記性能評価部は、待ち行列の接続情報とパケット到着間隔、サービス率などの性能情報を入力として待ち行列のシミュレーションを行い、パケット処理時間および各行列の利用率、行列長などを出力する待ち行列解析部と、あらかじめモデルの遅延時間などの性能値を近似する関数化されたアルゴリズムおよび変換表を保持し、入力に対して求める性能値の近似値を出力する近似値計算部と、上記モデル格納部と上記パラメータ格納部との情報にしたがい近似値計算でシミュレーション行うべきモデル中の部分は上記近似値計算部を利用し、それ以外では上記待ち行列解析部を利用し、それらの 2 種類のモジュールからの解析値を融合して性能解析結果を算出する性能評価制御部とを含むことを特徴とする請求項 1 記載の大規模ネットワーク監視系の性能解析方法。

【請求項 6】 上記性能評価制御部は、パケットの発生スケジュールの時間をシミュレーションでの仮想的な時間として管理することを特徴とする請求項 5 記載の大規模ネットワーク監視系の性能解析方法。

【請求項 7】 上記性能評価制御部は、パケットの処理で得られた結果の平均値、最大値、最小値、標準偏差などの統計処理を行うことを特徴とする請求項 5 記載の大規模ネットワーク監視系の性能解析方法。

【請求項 8】 上記評価結果出力装置は、上記性能評価部で得られた上記性能解析結果と、装置コスト計算部により上記モデル格納部に格納されているネットワーク構成の情報とネットワーク構成の各構成要素の価格情報とから計算した評価対象の監視システムの価格とを入力してシステム構築に必要な金額を表示することを特徴とする請求項 1 記載の大規模ネットワーク監視系の性能解析方法。

【請求項 9】 上記装置コスト計算部は、監視ネットワークを構成する各種計算機、ハブ、ルータなどの各種ネットワーク装置の構成情報とその構成要素の価格情報を保持し、上記モデル格納部に保持された上記サブモデルで使用する装置の台数、性能から監視システム構築に必要な金額を算出することを特徴とする請求項 8 記載の大規模ネットワーク監視系の性能解析方法。

【請求項 1 0】 上記評価結果出力装置は、上記性能評価部で得られた上記性能解析結果と、モデル構成アドバイス部により上記性能評価部で得られた上記性能解析結果から改善すべき部分がある場合に出力される改善案とを入力してボトルネック部と改善案を表示することを特徴とする請求項 1 記載の大規模ネットワーク監視系の性能解析方法。

【請求項 1 1】 上記モデル構成アドバイス部は、上記性能評価部で得られた上記性能解析結果を元にモデルが妥当か、検査してボトルネックとなっているサブモデルがある場合には、その箇所と改善案を出力することを特徴とする請求項 1 0 記載の大規模ネットワーク監視系の性能解析方法。

【請求項 1 2】 監視装置により監視される複数の監視対象装置を接続する性能解析対象とする監視系ネットワーク構成情報と、上記監視装置および上記監視対象装置の装置性能情報と、上記監視装置と上記監視対象装置のデータトラフィックパターンとが利用者により入力される入力装置と、

上記入力装置により上記ネットワーク構成の機能をサブモデルとして組み合わせた上記ネットワーク構成情報と、上記監視装置および上記監視対象装置の装置性能情報とを格納するモデル格納部と、

上記入力装置により上記装置性能情報と上記データトラフィックパターンを格納するパラメータ格納部と、

上記入力装置により起動された上記パラメータ格納部から上記データトラフィックパターンの情報を取得して上記監視装置および上記監視対象装置で発生するパケットの発生スケジュールを作成して該当する上記監視装置あるいは上記監視対象装置の各パケットの性能解析を行い、かつ上記モデル格納部から取得した解析対象のサブモデルが近似計算すべきサブモデルの場合には近似計算値を算出し、近似計算すべきでないサブモデルの場合には性能値を解析し、この性能値および近似計算値を融合して性能解析結果を評価結果出力装置に出力する性能評価部と、

を備えることを特徴とする大規模ネットワーク監視系の性能解析システム。

【請求項 1 3】 上記パラメータ格納部は、上記監視装置および上記監視対象装置の各装置の処理速度、通信バッファ、ネットワークの速度などの性能値と

、上記各装置間で交信される管理メッセージの頻度、データ量などの通信量に関する設定値とを格納することを特徴とする請求項12記載の大規模ネットワーク監視系の性能解析システム。

【請求項14】 上記サブモデルは、上記データトラフィックパターンの場合監視対象装置であることを特徴とする請求項12記載の大規模ネットワーク監視系の性能解析システム。

【請求項15】 上記近似値計算は、イーサネットのバス調停による性能劣化計算であることを特徴とする請求項12記載の大規模ネットワーク監視系の性能解析システム。

【請求項16】 上記性能評価部は、待ち行列の接続情報とパケット到着間隔、サービス率などの性能情報を入力として待ち行列のシミュレーションを行い、パケット処理時間および各行列の利用率、行列長などを出力する待ち行列解析部と、あらかじめモデルの遅延時間などの性能値を近似する関数化されたアルゴリズムおよび変換表を保持し、入力に対して求める性能値の近似値を出力する近似値計算部と、上記モデル格納部と上記パラメータ格納部との情報にしたがい近似値計算でシミュレーション行うべきモデル中の部分は上記近似値計算部を利用し、それ以外では上記待ち行列解析部を利用し、それらの2種類のモジュールからの解析値を融合して性能解析結果を算出する性能評価制御部とを含むことを特徴とする請求項12記載の大規模ネットワーク監視系の性能解析システム。

【請求項17】 上記性能評価制御部は、パケットの発生スケジュールの時間をシミュレーションでの仮想的な時間として管理することを特徴とする請求項16記載の大規模ネットワーク監視系の性能解析システム。

【請求項18】 上記性能評価制御部は、パケットの処理で得られた結果の平均値、最大値、最小値、標準偏差などの統計処理を行うことを特徴とする請求項16記載の大規模ネットワーク監視系の性能解析システム。

【請求項19】 上記評価結果出力装置は、上記性能評価部で得られた上記性能解析結果と、装置コスト計算部により上記モデル格納部に格納されているネットワーク構成の情報とネットワーク構成の各構成要素の価格情報とから計算した評価対象の監視システムの価格とを入力してシステム構築に必要な金額を表示

することを特徴とする請求項 1 2 記載の大規模ネットワーク監視系の性能解析システム。

【請求項 2 0】 上記装置コスト計算部は、監視ネットワークを構成する各種計算機、ハブ、ルータなどの各種ネットワーク装置の構成情報とその構成要素の価格情報を保持し、上記モデル格納部に保持された上記サブモデルで使用される装置の台数、性能から監視システム構築に必要な金額を算出することを特徴とする請求項 1 9 記載の大規模ネットワーク監視系の性能解析システム。

【請求項 2 1】 上記評価結果出力装置は、上記性能評価部で得られた上記性能解析結果と、モデル構成アドバイス部により上記性能評価部で得られた上記性能解析結果から改善すべき部分がある場合に出力される改善案とを入力してボトルネック部と改善案を表示することを特徴とする請求項 1 2 記載の大規模ネットワーク監視系の性能解析システム。

【請求項 2 2】 モデル構成アドバイス部は、上記性能評価部で得られた上記性能解析結果を元にモデルが妥当か、検査してボトルネックとなっているサブモデルがある場合には、その箇所と改善案を出力することを特徴とする請求項 2 1 記載の大規模ネットワーク監視系の性能解析システム。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

この発明は、監視対象装置が多数存在する監視システムにおける監視ネットワークと監視装置の性能解析システムにおける性能評価作業をシミュレーションに時間がかかる部分は近似値計算を使用し、それ以外の部分は待ち行列シミュレーションを使用して、短時間で評価結果を出力するようにした大規模ネットワーク監視系の性能解析方法およびそのシステムに関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

監視システムの性能解析を行うシステムの例として特開平 1 1 - 3 3 1 1 6 2 号公報（以下、第 1 公報という）が挙げられる。この第 1 公報においては、性能評価を有限状態マシン手法による解析としており、モデル作成手段で管理系ネッ

トワークを構築する伝送装置内部もモデル化を有限状態マシン手法により行うとともに、装置モデルを用いて管理系ネットワークのモデリングを行う。

このとき、装置内部が全体の管理系ネットワークの中のサブネットワークとして扱えるように定義する。

次に、ネットワーク性能演算手段により、作成されたモデルデータとあらかじめ与えられるパラメータから有限状態マシン手法により管理系ネットワークの性能解析を行い、評価手段によりネットワーク性能演算終段の性能解析結果に対して、必要に応じて伝送装置内部のパラメータや管理系ネットワークのトポロジを変更してネットワークの性能を評価することが開示されている。

【0003】

また、特開平10-290227号公報（以下、第2公報という）には、複雑かつ大規模なシステムの性能を待ち行列論理に基づいて解析できるOSIネットワーク管理プロトコル解析システムに関して開示されている。

この第2公報の場合は、モデリング部でモデリングされたOSIネットワーク管理プロトコルを、モデル変換部で閉鎖型連鎖1つと、解放型連鎖1つに置き換えるという連鎖数を削減するモデル変換を行い、この変換により次ぎの性能解析部で「混合型待ち行列網の計算方式」を適用し、必要となる時間やメモリ量が節約できる計算を実行可能にする。

モデル変換後性能解析結果である性能解析部の結果から平均滞在客数算出部では、各サービスセンタでの平均滞在客数を算出し、横断時間算出部では、変換前のモデリングに対応させた各プロトコルの横断時間を算出することが開示されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記第1公報による有限状態マシン手法による解析では、大規模なネットワーク解析にはシミュレーションに非常に時間がかかり、様々なモデルに対して性能評価を行い、モデル間の比較検討を迅速に行えないという課題がある。

また、第2公報の場合も、性能評価作業をシミュレーションに時間のかかる部

分は近似値計算を使用し、それ以外の部分を待ち行列シミュレーションを用いるという方策を採っていないので、上記第 1 公報の場合と同様に迅速に評価結果が得られないという課題がある。

【0005】

この発明は、上記従来の課題を解決するためになされたもので、性能評価を待ち行列解析と、近時計算を使い分けることにより、迅速に評価結果が得られる大規模ネットワーク監視系の性能解析方法およびそのシステムを提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、この発明の大規模ネットワーク監視系の性能解析方法は、監視装置により監視される複数の監視対象装置を接続する性能解析対象とする監視系ネットワーク構成情報と、上記監視装置および上記監視対象装置の装置性能情報と、上記監視装置と上記監視対象装置のデータトラフィックパターンを利用者により入力装置に入力する第 1 ステップと、上記入力装置により上記ネットワーク構成の機能をサブモデルとして組み合わせた上記ネットワーク構成情報と上記監視装置および上記監視対象装置の装置性能情報とをモデル格納部に格納する第 2 ステップと、上記入力装置により上記装置性能情報と上記データトラフィックパターンをパラメータ格納部に格納する第 3 ステップと、上記入力装置により性能評価部を起動して上記パラメータ格納部から上記データトラフィックパターンの情報を取得して上記監視装置および上記監視対象装置で発生するパケットの発生スケジュールを作成して該当する上記監視装置あるいは上記監視対象装置の各パケットの性能解析を行い、かつ上記モデル格納部から取得した解析対象のサブモデルが近似計算すべきサブモデルの場合には近似計算値を算出し、近似計算すべきでないサブモデルの場合には性能値を算出し、この近似計算値と性能値を融合して性能解析結果を評価結果出力装置に出力する第 4 ステップとを含むことを特徴とする。

【0007】

そのため、利用者により入力装置に監視系ネットワーク構成情報と、監視装置

および監視対象装置の装置性能情報と、監視装置と監視対象装置のデータトラフィックパターンを利用者により入力装置に入力し、この入力装置によりネットワーク構成の機能をサブモデルとして組み合せたネットワーク構成情報と監視装置および監視対象装置の装置性能情報とをモデル格納部に格納するとともに、入力装置により装置機能情報とデータトラフィックパターンをパラメータ格納部に格納する。

次に、入力装置により性能評価部を起動してパラメータ格納部からデータトラフィックパターンの情報を取得して監視装置および監視対象装置で発生するパケットの発生スケジュールを作成して該当する監視装置あるいは監視対象装置の各パケットの性能解析を行う。

また、性能評価部はモデル格納部から解析対象のサブモデルを取得し、この解析対象のサブモデルが近似計算すべきサブモデルの場合には近似計算値を算出し、近似計算すべきでないサブモデルの場合には性能値を算出し、この近似計算値と性能値を融合して性能解析結果を評価結果出力装置に出力するようにしたので、迅速に評価結果が得られる。

【 0 0 0 8 】

また、この発明の大規模ネットワーク監視系の性能解析システムは、監視装置により監視される複数の監視対象装置を接続する性能解析対象とする監視系ネットワーク構成情報と、上記監視装置および上記監視対象装置の装置性能情報と、上記監視装置と上記監視対象装置のデータトラフィックパターンとが利用者により入力される入力装置と、上記入力装置により上記ネットワーク構成の機能をサブモデルとして組み合せた上記ネットワーク構成情報と、上記監視装置および上記監視対象装置の装置性能情報とを格納するモデル格納部と、上記入力装置により上記装置性能情報と上記データトラフィックパターンを格納するパラメータ格納部と、上記入力装置により起動された上記パラメータ格納部から上記データトラフィックパターンの情報を取得して上記監視装置および上記監視対象装置で発生するパケットの発生スケジュールを作成して該当する上記監視装置あるいは上記監視対象装置の各パケットの性能解析を行い、かつ上記モデル格納部から取得した解析対象のサブモデルが近似計算すべきサブモデルの場合には近似計算値を

算出し、近似計算すべきでないサブモデルの場合には性能値を解析し、この性能値および近似計算値を融合して性能解析結果を評価結果出力装置に出力する性能評価部とを備えることを特徴とする。

【0009】

そのため、利用者により入力装置に監視系ネットワーク構成情報と、監視装置と監視対象装置の装置性能情報と、監視装置と監視対象装置のデータトラフィックパターンとを入力し、この入力装置によりネットワーク構成の機能をサブモデルとして組み合わせたネットワーク構成情報と、監視装置と監視対象装置の装置性能情報とをモデル格納部に格納するとともに、装置機能情報とデータトラフィックパターンを格納するパラメータ格納部に格納する。

次に、入力装置により性能評価部を起動すると、性能評価部はパラメータ格納部からデータトラフィックパターンの情報を取得して監視装置および監視対象装置で発生するパケットの発生スケジュールを作成して該当する監視装置あるいは監視対象装置の各パケットの性能解析を行う。

また、性能評価部はモデル格納部から解析対象のサブモデルを取得し、近似計算すべきサブモデルの場合には近似計算値を算出し、近似計算すべきでないサブモデルの場合には性能値を解析し、この性能値および近似計算値を融合して性能解析結果を評価結果出力装置に出力するようにしたので、迅速に評価結果が得られる。

【0010】

【発明の実施の形態】

次に、この発明による大規模ネットワーク監視系の性能解析方法およびそのシステムの実施の形態について図面に基づき説明する。

図1はこの発明による大規模ネットワーク監視系の性能解析システムの第1実施の形態の形態の構成を示すブロック図である。

この図1において、図示しない利用者は、監視システムをイーサネット、ハブ、バッファなどの機能（サブモデル）を組み合わせたモデルとして表現し、通信速度、バッファ量など各サブモデルのパラメータ、監視システムで交信されるデータトラフィックパターンなどの情報とともに入力装置11に入力する。

【 0 0 1 1 】

性能評価部 1 4 は、性能評価制御部 1 5 と、待ち行列解析部 1 6 と、近似計算部 1 7 とから構成されている。

性能評価制御部 1 5 は、利用者が入力した監視システムの特徴が格納されているモデル格納部 1 2 およびパラメータ格納部 1 3 の情報にしたがい性能評価をおこなう。

この性能評価制御部 1 5 にはあらかじめ、近似値計算をすべきサブモデル構成の情報が蓄えられており、そのサブモデルの性能解析においては近似値計算部 1 7 を利用し、性能値を算出し、それ以外のサブモデルにおいては待ち行列解析部 1 6 によってシミュレーションで性能値を算出する。

性能評価制御部 1 5 は待ち行列解析部 1 6、近似値計算部 1 7 から得られた性能値を融合しモデル全体の性能値を算出し、評価結果出力装置 1 8 によって性能値を出力する。

【 0 0 1 2 】

待ち行列シミュレーションでは任意のネットワーク構成をモデル化することができ、性能評価を行うことができるが、シミュレーションにはある程度の時間が必要であり、シミュレーション対象装置が数 1 0 0 台と大規模な構成になると評価実行に数日を要することがある。

一方、限られたサブモデルではあるが、近似値による解法が存在するものがある。近似値による計算はテーブル検索、近似値式の計算などで済むため計算時間が短時間で済む。

このように、この発明は、与えられたモデル内のサブモデルを適切な手法で解析することにより迅速に評価を行う性能解析手法と性能解析解析システムが得られることに特徴を有するものであり、以下に、この第 1 実施の形態についてさらに詳細に説明する。

【 0 0 1 3 】

上記入力装置 1 1 は、評価対象の監視システムの特徴を入力し、モデル格納部 1 2 は、監視対象装置や監視装置の内部構成や監視系ネットワーク構成を格納し、パラメータ格納部 1 3 は監視対象装置や監視装置の各装置の処理速度、通信バ

ッファやネットワークの速度などの性能値や各装置間で交信される管理メッセージの頻度、データ量など通信量に関する設定値を格納する。

性能評価部 1 4 は、入力装置 1 1 により起動され、モデル格納部 1 2 から入力されたモデルと、パラメータ格納部 1 3 から入力されたパラメータにしたがい性能評価を行い、評価結果を評価結果出力装置 1 8 に出力するようにしている。

このモデルは、イーサネット、ハブ、バッファなどのネットワーク構成の機能をサブモデルとし、このサブモデルを組み合わせるネットワーク構成情報としている。

【 0 0 1 4 】

また、待ち行列解析部 1 6 は、待ち行列の接続情報とパケット到着間隔、サービス率などの性能情報を入力として待ち行列のシミュレーションを行い、パケットの処理時間および各行列の利用率、行列長などを出力する。

近似値計算部 1 7 は、あらかじめモデルの性能値（遅延時間など）を近似する関数化されたアルゴリズムや変換表を内部に保持し、入力に対して求める性能値の近似値を出力する。

性能評価制御部 1 5 は、似値計算部 1 7 とモデル格納部 1 2 とパラメータ格納部 1 3 の情報にしたがい近似値計算でシミュレーションを行うべきモデル中の部分は近似値計算部 1 7 を利用し、それ以外では待ち行列解析部 1 6 を利用し、それら 2 種のモジュールからの解析値を融合して性能解析結果を評価結果出力装置 1 8 に出力する。

これらの性能評価制御部 1 5、待ち行列解析部 1 6、近似値計算部 1 7 により上記性能評価制御部 1 4 を構成している。

【 0 0 1 5 】

次に、この発明に適用される性能解析対象となる監視系のネットワーク構成について図 2 を参照して説明する。

この図 2 に示すように、監視対象装置 2 1 は、監視対象装置 A 2 4 と監視対象装置 B 2 5 の複数種類の装置が存在する。

監視対象装置 A 2 4 は、図中で監視対象装置 2 4 1 1 ～ 2 4 1 n, 2 4 2 1 ～ 2 4 2 n, … 2 4 m 1 ～ 2 4 m n と多量に存在する。

【 0 0 1 6 】

監視対象装置 B も監視対象装置 2 5 1 1 ~ 2 5 1 p , 2 5 2 1 ~ 2 5 2 p , 2 5 m 1 ~ 2 5 m p の複数種類の装置が存在する。実際の通信システムでも光波長多重技術 (Wave length Division Multiplex) を用いた場合、監視対象装置は 2 0 0 台を越えることがある。

監視対象装置 A 2 4 における監視対象装置 2 4 1 1 ~ 2 4 1 n はそれぞれ通信路 2 8 1 を通してダムハブ 2 3 1 に 1 0 M b p s で接続されており、監視対象装置 B 2 5 における監視対象装置 2 5 1 1 ~ 2 5 1 p もそれぞれ通信路 2 9 1 を通してダムハブ 2 3 1 に 1 0 M b p s で接続されている。

【 0 0 1 7 】

同様にして、監視対象装置 A 2 4 における監視対象装置 2 4 2 1 ~ 2 4 2 n はダムハブ 2 3 2 に 1 0 M b p s で接続され、監視対象装置 2 4 m 1 ~ 2 4 m n もダムハブ 2 3 m に 1 0 M b p s で接続されている。

監視対象装置 B 2 5 における監視対象装置 2 5 1 1 ~ 2 5 1 p は通信路 2 9 1 を通してダムハブ 2 8 1 に 1 0 M b p s で接続されている。

監視対象装置 2 5 2 1 ~ 2 5 2 p はダムハブ 2 3 2 に 1 0 M b p s で接続され、監視対象装置 2 5 m 1 ~ 2 5 m p はダムハブ 2 3 m に 1 0 M b p s で接続されている。

【 0 0 1 8 】

ダムハブ 2 3 1 , 2 3 2 , ……ダムハブ 2 3 m はそれぞれダムハブ 2 2 に 1 0 M b p s で接続されている。

ダムハブ 2 2 は通信路 2 6 で監視装置 2 1 に 1 0 M b p s で接続されている。

【 0 0 1 9 】

図 3 は、監視装置 2 1、監視相性装置 A 2 4、B 2 5 の性能情報を示す説明図であり、この図 3 において、監視装置 2 1 においては監視対象装置 A 2 4、B 2 5 からの通知を処理する性能値であるイベント処理速度 (5 0 件 / 秒)、処理待ちの通知を蓄えておくバッファサイズ (1 0 キロバイト) ……などを記し、同様に監視対象装置 A 2 4 に関して毎秒あたりのイベント通知性能などのイベント送出速度 (2 件 / 秒) 性能値 ……を記し、監視対象装置 B 2 5 に関して毎秒あたり

のイベント通知性能などのイベント送出速度（4件／秒）性能値……を記し、ハブに関しても遅延速度（5マイクロ秒）などの性能値を記す。

【0020】

図4はこの性能評価において仮定するデータトラフィックパターンを示す。この性能解析では監視対象装置A24、B25から監視装置21に短時間に大量の通知が送付される状況を仮定している。

すなわち、ある事象が発生した後、各監視対象装置A24、B25は、ある遅延時間経過後、各監視対象装置A24、B25のもてる最大イベント通知性能で所定の通知を監視装置21に転送することとなる。

この図4には、このデータトラフィックを特徴づける監視対象装置A24、B25から一度に送出されるパケットの数と、各監視対象装置からの通知が発生し始める遅延時間が記されている。

【0021】

次に、以上のように構成されたこの発明による大規模ネットワーク監視系の性能解析システム第1実施の形態の動作について説明する。

この動作を説明することによって、この発明による大規模ネットワーク監視系の性能解析方法の説明を兼ねることにする。

まず、ネットワーク構成情報、装置性能情報、データトラフィックパターンを利用者は入力装置11を用いて入力する。

【0022】

入力装置11はネットワーク構成情報をモデル格納部12に格納し、装置性能情報、データトラフィックパターンをパラメータ格納部13に格納する。

次いで、入力装置11から性能評価制御部15を起動する。性能評価制御部15の動作の流れを図5、図6のフローチャートに示す。

この図5、図6に沿って性能評価制御部15の動作の説明を行う。まず、図5に示すフローチャートにおいて、性能解析が開始されると（ステップA1）と、性能評価制御部15はパラメータ格納部13からデータトラフィックパターンの情報を取得し（ステップA2）、監視装置21、監視対象装置A24、B25の各装置で発生するパケットの発生スケジュールを作成する（ステップA3）。

【 0 0 2 3 】

この発生スケジュールにおける時間は、実時間ではなく性能評価制御部 1 5 内で管理されるシミュレーションでの仮想的な時間である。

発生スケジュールで定められた時間がくると、該当する装置から発生するパケットの解析シミュレーションを開始する（ステップ A 4）。

スケジューラで生成すべき全パケットの処理が終了すると（ステップ A 5）、各パケットの処理で得られた結果の平均値や最大値、最小値、標準偏差などの統計処理を行い（ステップ A 6）、性能解析を終了する（ステップ A 7）。

【 0 0 2 4 】

図 6 に、図 5 のステップ A 4 で記された単一パケット解析の手順について示す。この図 6 に示すように、単一パケット解析が開始されると（ステップ B 1）、性能評価制御部 1 5 はモデル格納部 1 2 を検索し（ステップ B 2）、解析対象のサブモデルを取得する（ステップ B 3）。

この実施の形態で仮定しているデータトラフィックパターンの場合、このサブモデルは監視対象装置になる。

【 0 0 2 5 】

次いで、性能評価制御部 1 5 は、このサブモデルの性能値解析が近似値により行うものか否かを判定し（ステップ B 4）、近似値計算すべきサブモデルである場合、近似値計算部 1 7 を用いて性能値を計算する（ステップ B 5）。

また、近似値計算すべきでないサブモデルの場合は待ち行列解析部 1 6 を用いて性能値を解析する（ステップ B 6）。

パケットが最後のサブモデルに到着していない場合は（ステップ B 7）、性能評価制御部 1 5 はモデル格納部 1 2 を検索し、パケットが次に向かうサブモデルを取得し（ステップ B 8）、そのサブモデルの解析を行う。

【 0 0 2 6 】

パケットが最後のサブモデルに到着すると、そのパケットのモデル内横断時間などの性能値を計算し（ステップ B 9）、単一パケットの解析を終了する（ステップ B 1 0）。

具体的に近似値計算を行う例として、イーサネットのバス調停による性能劣化

計算があげられる。

イーサネットでは、同時に複数の装置からデータが送出された際の調停方式として C S M A / C D (Carrier Sense Multiple Access/Collision Detection) が用いられている。

【 0 0 2 7 】

この方式を待ち行列で表現する場合、イーサネットにおける同時送信要求の検出、同時送信要求時の再送タイミング計算など複雑な処理が必要であり、多数の packets を処理する際には非常に解析に時間がかかる。

一方、C S M A / C D では、統計的に同時送信要求数に対する伝送路の性能劣化の関係が知られている。

そのため、イーサネットにおける遅延は、そのイーサネットを同時に使用している packets の数を元にして近似値計算を行う。

【 0 0 2 8 】

性能評価制御部 1 5 においてすべての packets の解析が終了すると、評価結果出力装置 1 8 によって解析対象モデルの packets 遅延時間、ボトルネックなどの性能解析結果を表示する。

このように、この発明の第 1 実施の形態では、時間のかかる処理を近似値計算部で行うことにより、性能評価を待ち行列解析と近似値計算を使い分けることにより、迅速に評価結果を得ることができる。

【 0 0 2 9 】

次に、この発明による大規模ネットワーク監視系の性能解析方法およびそのシステムの第 2 の実施の形態について説明する。図 7 は、この発明による大規模ネットワーク監視系の性能解析システムの構成を示すブロック図である。

この大規模ネットワーク監視系の性能解析システムの第 2 実施の形態の場合は、上記図 1 で示した第 1 実施の形態の構成に加えて、新たに装置コスト計算部 7 1 が付加されている。

この装置コスト計算部 7 1 は、ネットワーク構成（接続）情報と各構成要素の価格情報から、評価対象の監視システムの価格を計算するものである。

【 0 0 3 0 】

この装置コスト計算部 7 1 を付加したこの発明による大規模ネットワーク監視系の性能解析方法およびそのシステムの第 2 実施の形態においては、装置コスト計算部 7 1 は、監視ネットワークを構成する各種計算機やハブ、ルータなどの各種ネットワーク装置の構成情報と、その構成要素の価格情報を保持し、モデル格納部 1 2 に格納された評価対象モデルで使用される装置の台数、性能から、監視システム構築に必要な金額を算出する。

評価結果出力装置 1 8 は性能評価部 1 4、ひいては性能評価制御部 1 5 で得られたモデルの性能解析結果と併せて装置コスト計算部 7 1 で得られたシステム構築に必要な金額を表示する。

この第 2 実施の形態は、第 1 の実施の形態の効果に加えて監視システムの構築金額が表示されることにより、利用者がコストパフォーマンスのよいモデルを選択しやすくなる効果を有する。

【 0 0 3 1 】

次に、この発明による大規模ネットワーク監視系の性能解析方法およびそのシステムの第 3 実施の形態について図 8 ～図 1 0 を参照して詳細に説明する。

図 8 はこの発明による大規模ネットワーク監視系の性能解析システムの第 3 実施の形態の構成を示すブロック図である。

この図 8 に示す第 3 実施の形態では、第 1 実施の形態における構成に加えて、性能解析結果から、改善すべき部分を利用者に助言するモデル構成アドバイス部 8 1 が新たに付加されている。

【 0 0 3 2 】

この発明による大規模ネットワーク監視系の性能解析システムにモデル構成アドバイス部 8 1 を設けることにより、この発明による大規模ネットワーク監視系の性能解析方法およびそのシステムの第 3 実施の形態において、このモデル構成アドバイス部 8 1 は、性能評価制御部 1 5 の解析結果を元にモデルが妥当か検査し、ボトルネックとなっているサブモデルがある場合には、その箇所と改善案を出力する。

たとえば、図 2 のモデルで監視装置 2 1 とダムハブ 2 2 との 1 0 M b p s の通信路 2 6 がボトルネックとなっている場合には、図 9 のようにこの通信路を増速

させるためにダムハブ 2 2 として、スイッチングハブ 9 2 に構成変更し、1 0 0 M b p s の通信路 9 1 にすることになっている。

【0 0 3 3】

また、監視装置 2 1 内部の処理も同時にボトルネックとなっている場合には図 1 0 に示すように、図 2 あるいは図 9 で示した監視系ネットワーク構成における監視装置 2 1 をより処理速度の高い監視装置 1 0 1 に変更する。

このようにすることにより、評価結果出力装置 1 8 は性能評価制御部 1 5 で得られたモデルの性能解析結果と併せて、さらにモデル構成アドバイス部 8 1 からの出力がある場合にはその出力にしたがい、ボトルネック部と改善案を表示する。

この発明による第 3 実施の形態では、第 1 の実施の形態の効果に加えて性能評価システムが改善案を示すことで利用者が様々なモデルを評価しやすくする効果を有する。

【0 0 3 4】

【発明の効果】

以上のように、この発明の大規模ネットワーク監視系の性能解析方法およびそのシステムによれば、監視システムにおける監視ネットワークと監視装置の性能解析システムにおける性能評価作業をシミュレーションに時間がかかる部分は近似値計算を使用し、それ以外の部分は待ち行列シミュレーションを使用して、性能評価を待ち行列解析と近似値計算を使い分けるようにしたので、迅速に評価結果を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

この発明による大規模ネットワーク監視系の性能解析システムの第 1 実施の形態の構成を示すブロック図である。

【図 2】

この発明による大規模ネットワーク監視系の性能解析方法およびそのシステムの第 1 実施の形態に適用される監視ネットワーク構成を示す説明図である。

【図 3】

この発明による大規模ネットワーク監視系の性能解析方法およびそのシステムに適用される監視装置、監視対象装置、ハブの性能情報を示す説明図である。

【図 4】

この発明による大規模ネットワーク監視系の性能解析方法およびそのシステムにより監視システムの性能評価を行う場合に仮定するデータトラフィックパターンを示す説明図である。

【図 5】

この発明による大規模ネットワーク監視系の性能解析方法およびそのシステムの動作の流れを示すフローチャートである。

【図 6】

図 5 のフローチャートにおけるステップ A 4 で記された単一パケット解析の処理手順を示すフローチャートである。

【図 7】

この発明による大規模ネットワーク監視系の性能解析システムの第 2 実施の形態の構成を示すブロック図である。

【図 8】

この発明による大規模ネットワーク監視系の性能解析システムの第 3 実施の形態の構成を示すブロック図である。

【図 9】

この発明による大規模ネットワーク監視系の性能解析方法およびそのシステムの第 3 実施の形態に適用される高速のハブを用いた監視ネットワーク構成を示す説明図である。

【図 1 0】

この発明による大規模ネットワーク監視系の性能解析方法およびそのシステムの第 3 実施の形態に適用される高速の監視装置を用いた監視ネットワーク構成を示す説明図である。

【符号の説明】

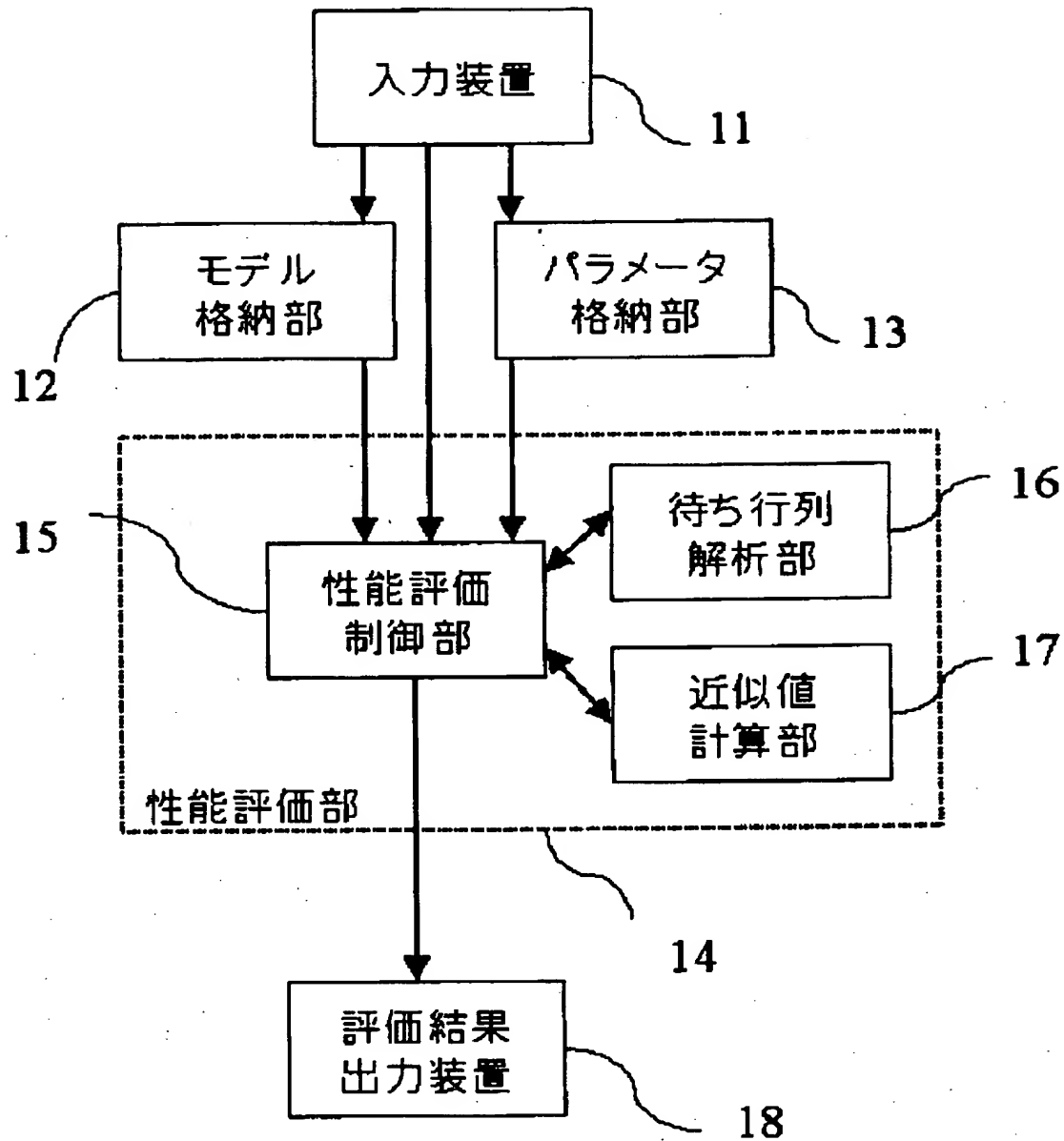
1 1 ……入力装置、 1 2 ……モデル格納部、 1 3 ……パラメータ格納部、 1 4 ……性能評価部、 1 5 ……性能評価制御部、 1 6 ……待ち行列解析部、 1 7 ……

近似値計算部、18……評価結果出力部、21, 101……監視装置、22, 231~23m……ダムハブ、27, 91, 281……伝送路、24A, 2411~241n, 2421~242n, 24m1~24mn、25B, 2511~251P、2521~252P、25m1~25mp……監視対象装置、71……装置コスト計算部、81……モデル構成アドバイス部、92……スイッチングハブ。

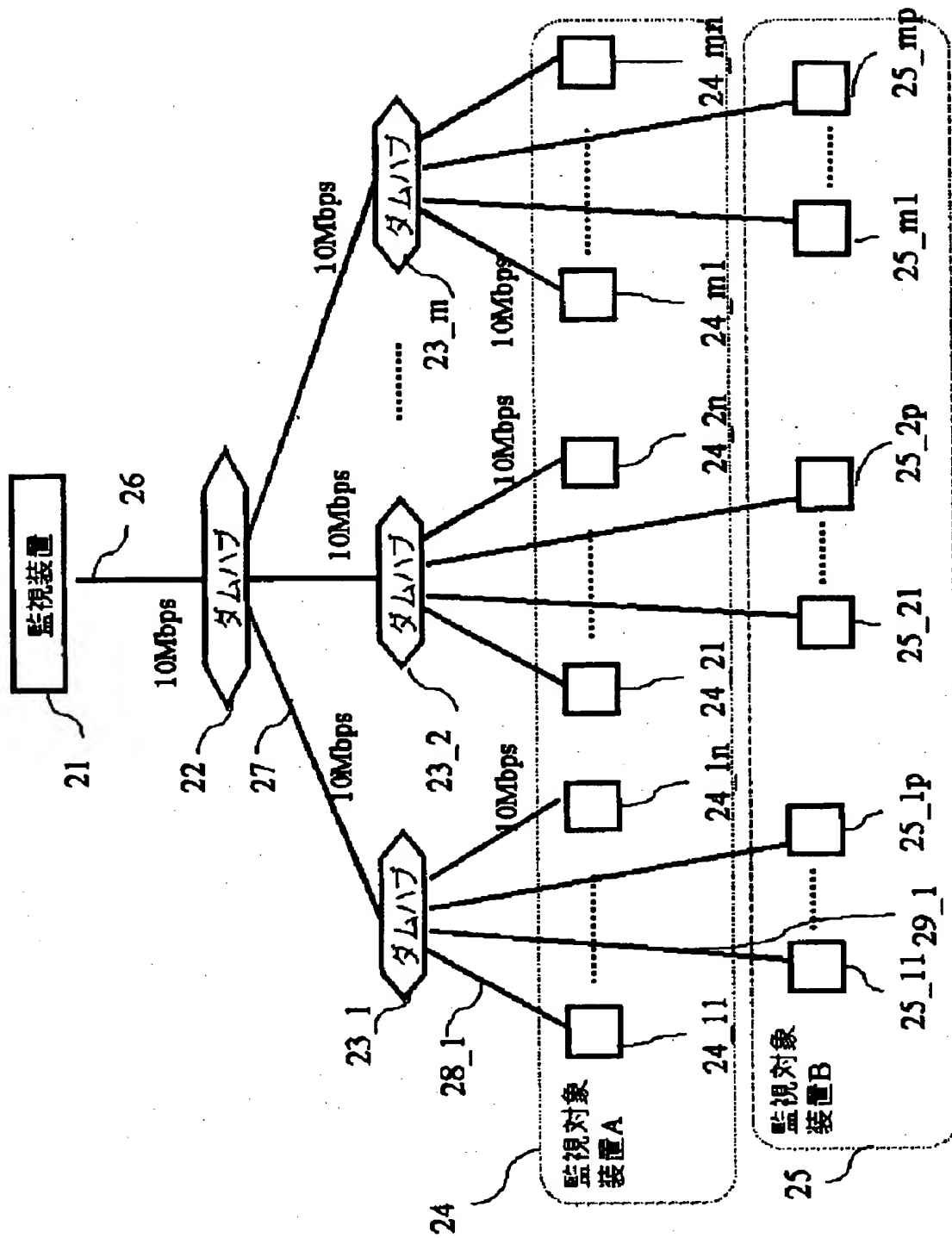
【書類名】

図面

【図1】



【図2】



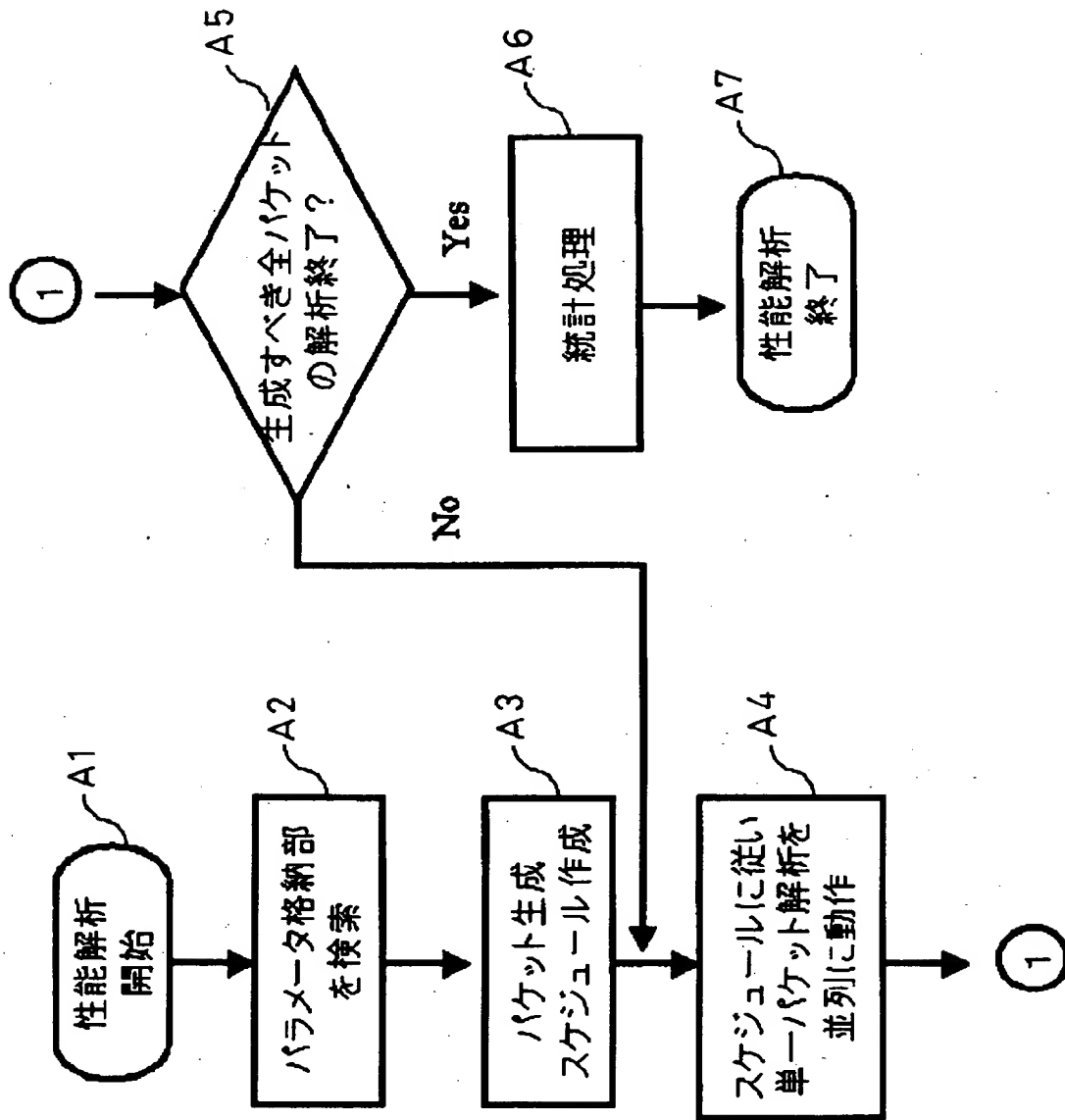
【図3】

監視装置性能	
イベント処理速度	50件/秒
バッファサイズ	10キロバイト
⋮	
監視対象装置A性能	
イベント送出速度	2件/秒
⋮	
監視対象装置B性能	
イベント送出速度	4件/秒
⋮	
ハブ	
遅延速度	5マイクロ秒
⋮	

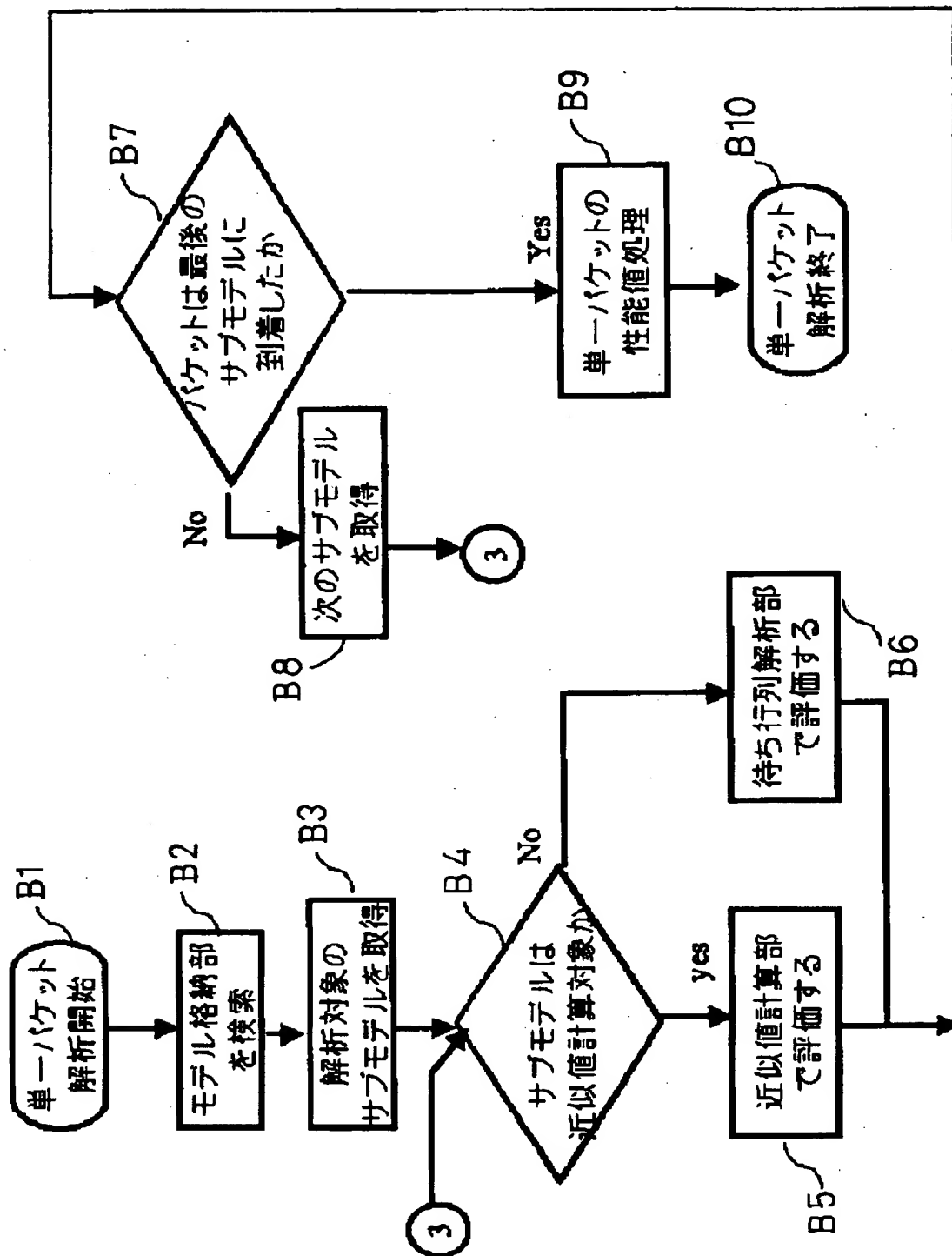
【図4】

監視対象装置A	12件
監視対象装置B	20件
発生タイミング	0秒～5秒の一樣分布

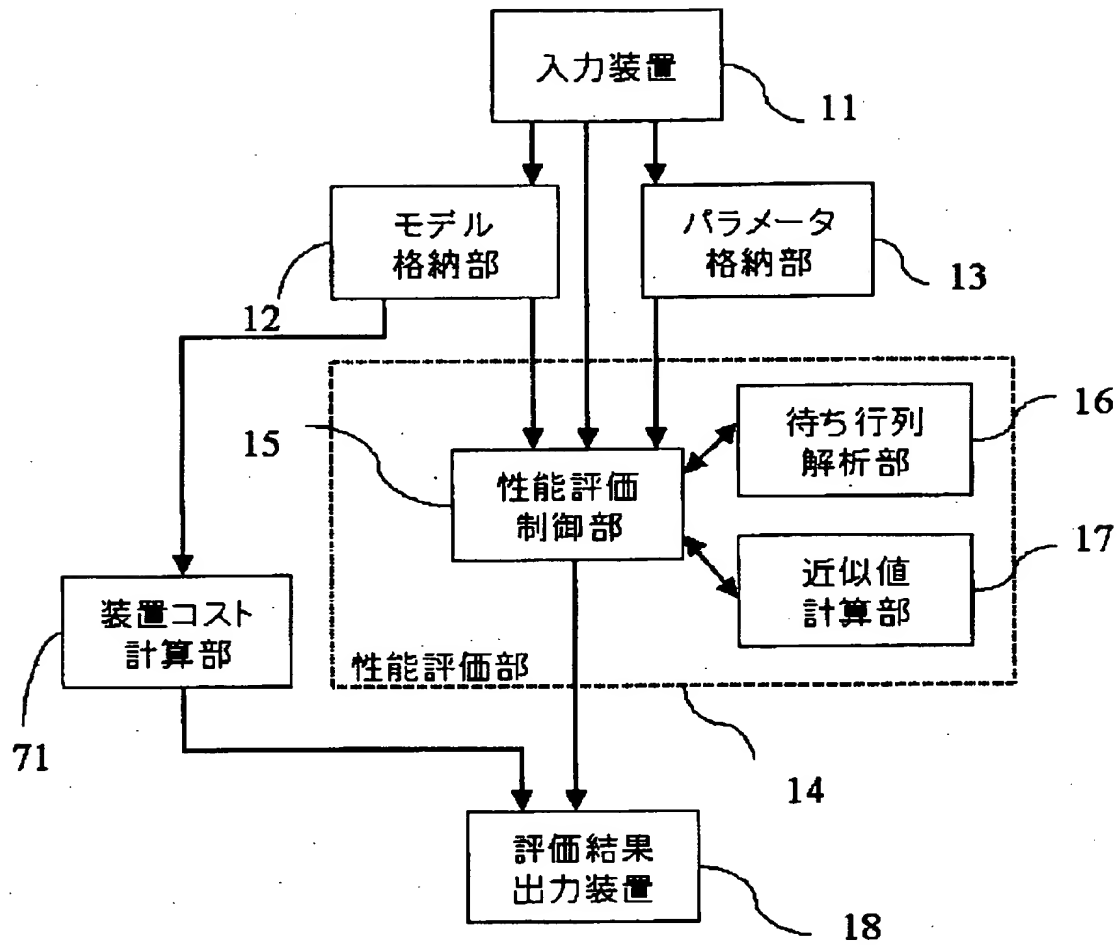
【図 5】



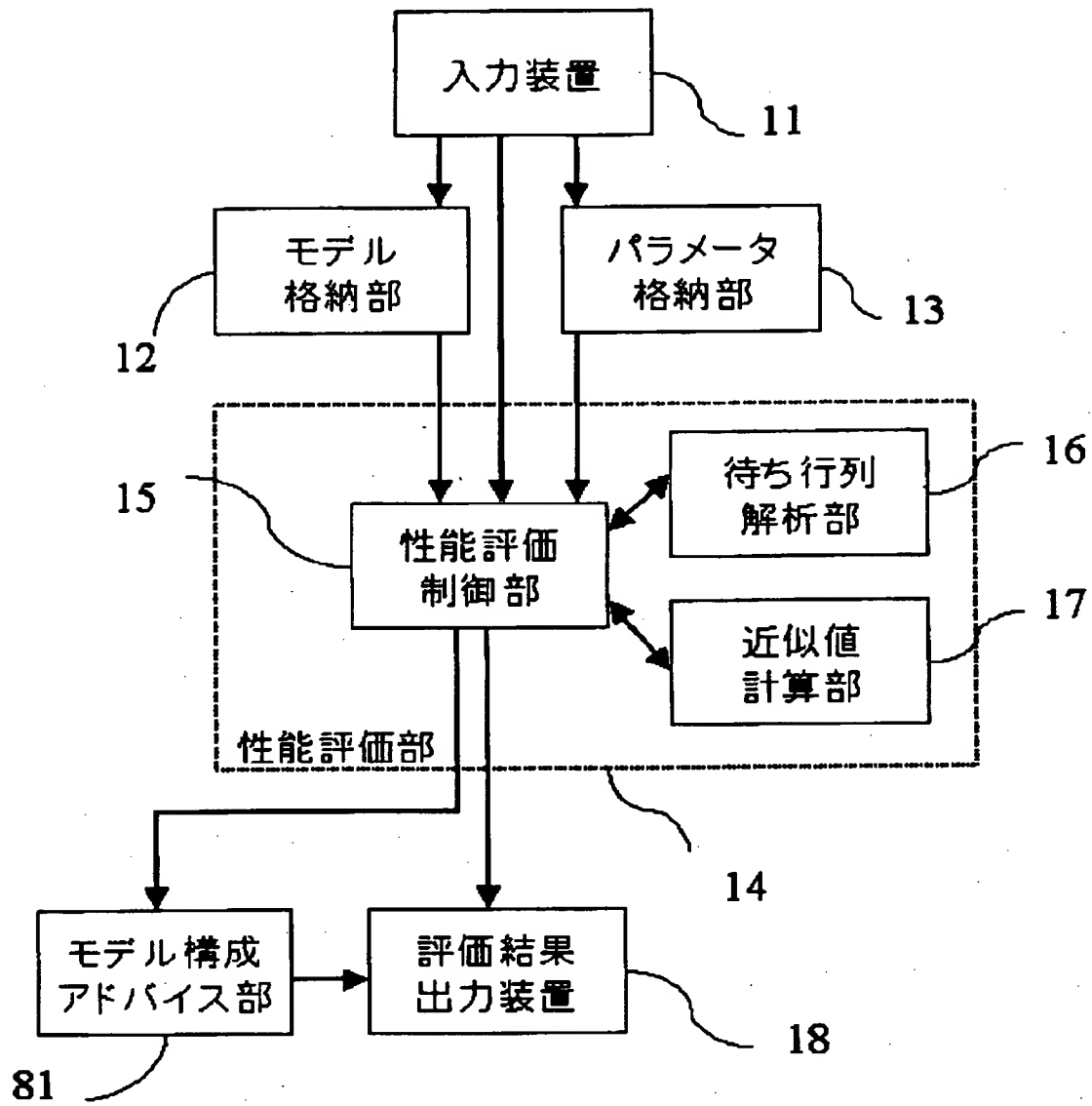
【図 6】



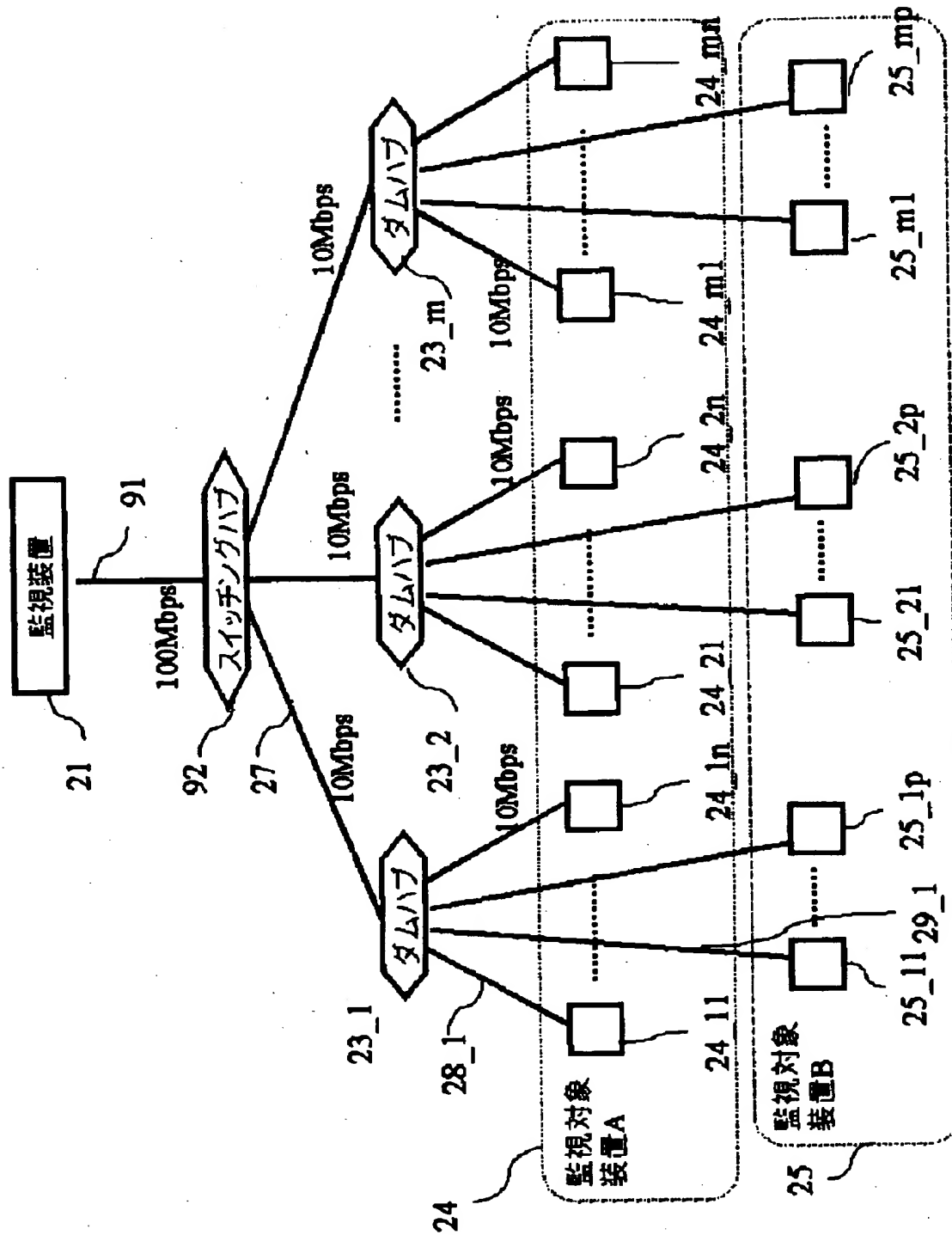
【図 7】



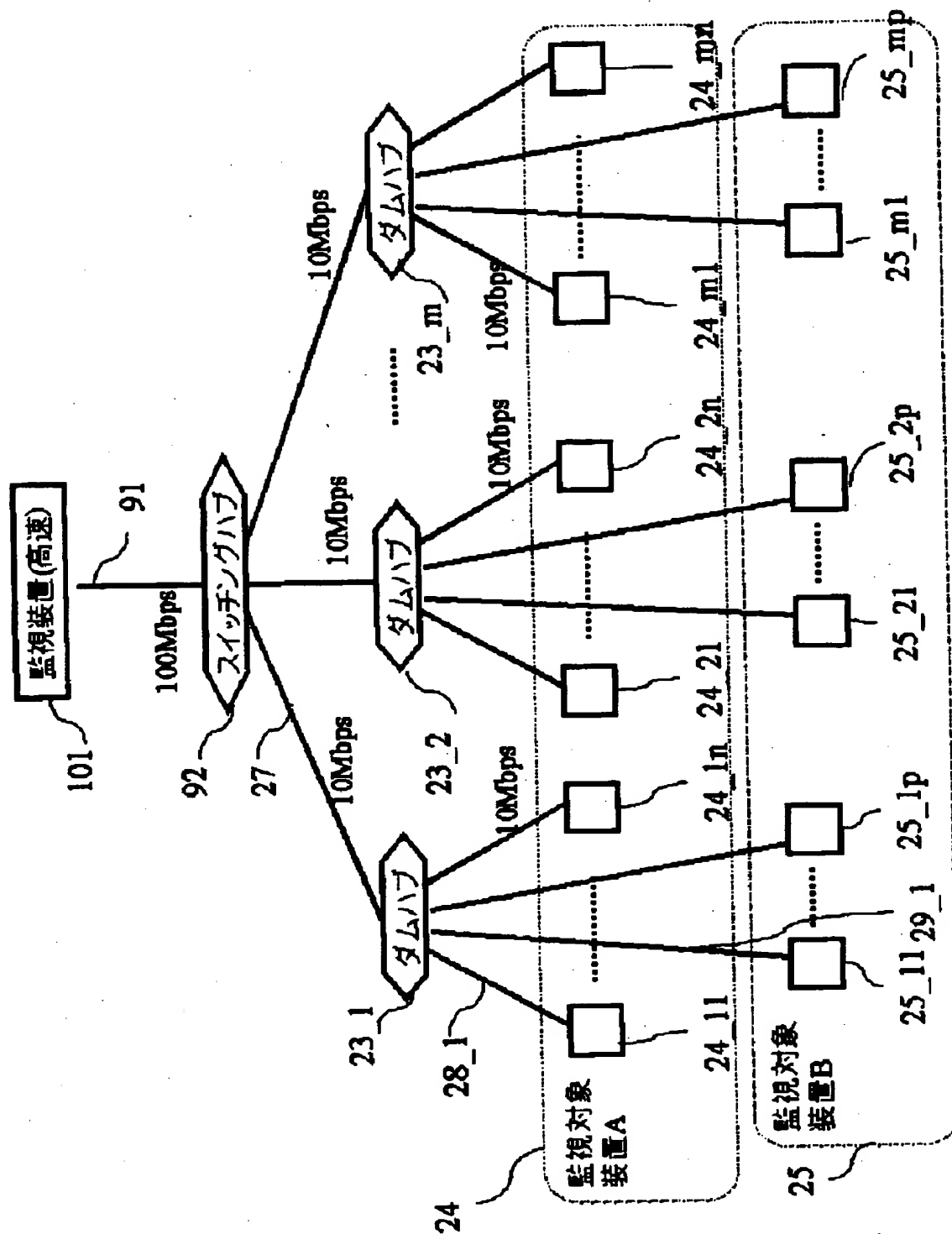
【図 8】



【図9】



【図10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ネットワーク監視システムの評価結果を迅速に提供可能な大規模ネットワーク監視系の性能解析方法を提供すること。

【解決手段】 入力装置 1 1 はネットワーク構成情報をサブモデルとして格納部 1 2 に格納し、装置性能情報、データトラフィックパターンをパラメータ格納部 1 3 に格納し、性能評価制御部 1 5 はパラメータ格納部 1 3 からデータトラフィックパターンを取得し、モデル格納部 1 2 から解析対象のサブモデルを取得し、サブモデルの性能解析が近似値計算すべき場合に近似値計算部 1 7 により性能値を算出し、近似値計算すべきでない場合には、待ち行列解析部 1 6 を用いて性能値を解析し、性能解析結果を評価結果出力装置 1 8 に出力する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004237]

1. 変更年月日 1990年 8月29日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都港区芝五丁目7番1号
氏 名 日本電気株式会社